

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 114 741 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
04.02.2004 Patentblatt 2004/06

(51) Int Cl.7: **B60G 17/00, A01D 75/28,**  
**B60G 17/015, B60K 17/04**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
11.07.2001 Patentblatt 2001/28

(21) Anmeldenummer: **00127634.4**

(22) Anmeldetag: **16.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **CLAAS Selbstfahrende**  
**Erntemaschinen GmbH**  
**33428 Harsewinkel (DE)**

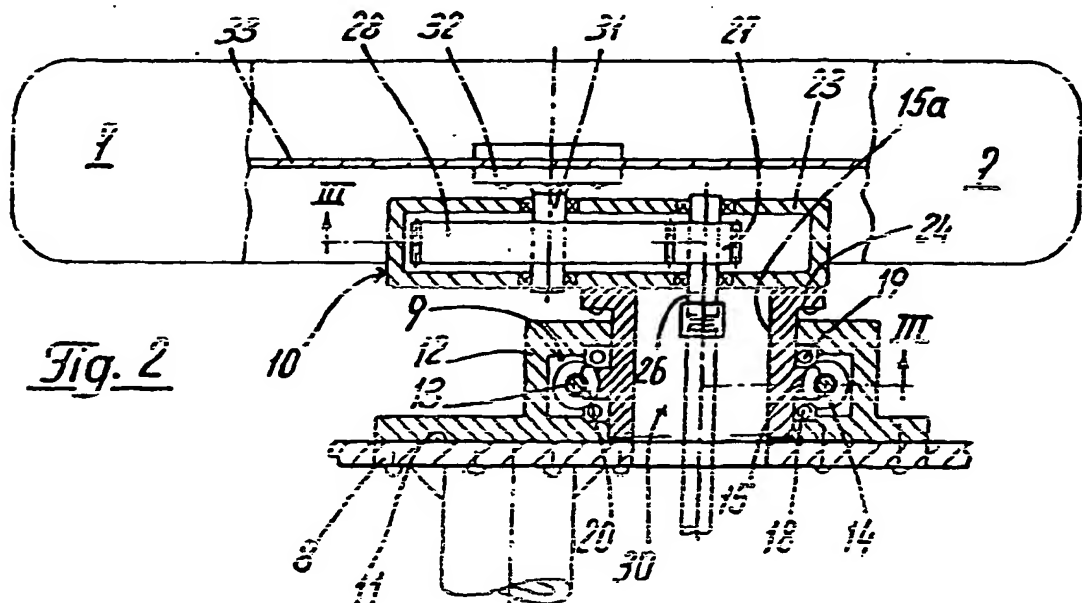
(72) Erfinder: **Welgelt, Horst, Dr.**  
**33332 Gütersloh (DE)**

(30) Priorität: **04.01.2000 DE 10000144**

(54) **Einrichtung zum hangabhängigen Verstellen der Laufräder eines Arbeitsfahrzeuges**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum hangabhängigen Verstellen der Laufräder eines Arbeitsfahrzeuges, insbesondere für selbstfahrende Erntemaschinen, wie Mähdrescher oder sonstige Land-, Bau- und Forstmaschinen mit angetriebenen und in vertikaler Richtung schwenkbaren Laufrädern. Die wesentlichen Merkmale der Erfindung bestehen darin, dass die Verstelleinrichtung für die Laufräder (7) als

Schneckengetriebe (9) ausgebildet ist, wobei das feststehende Getriebegehäuse (12) des Schneckengetriebes (9) mit dem Maschinenrahmen (8) und das drehbare Schneckenrad (15) mit dem Gehäuse (23) des Radträgers (10) so verbunden ist, dass die Drehachse (25) des Schneckenrades (15) koaxial zur Eingangswelle (26) des Radträgers (10) verläuft. Das Schneckenrad (15) ist über Momentenlager (18, 19) am Getriebegehäuse (12) drehbar gelagert.



*Fig. 2*

EP 1 114 741 A3

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 12 7634

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 010 019 A (MULOT GEORGES ;MULOT SUZETTE (FR)) 16. April 1980 (1980-04-16) * Seite 3, Zeile 28 - Seite 4, Zeile 28; Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *	1,5	B60G17/00 A01D75/28 B60G17/015 B60K17/04
X	DE 696 526 C (RINGHOFFER TATRA WERKE AG) 23. September 1940 (1940-09-23) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 77 *	1,5	
A	DE 10 87 465 B (LOUIS LEPOIX) 18. August 1960 (1960-08-18) * Abbildung 1 *	1-8	
A	US 5 865 444 A (KEMPF BERND ET AL) 2. Februar 1999 (1999-02-02) * Ansprüche 1-7; Abbildungen 1,2 *	1-8	
A	TEBRUEGGE F: "HANGMAEHDRSCHER AUS TECHNISCHER UND OEKONOMISCHER SICHT" LANDTECHNIK, VERLAG EDUARD F.BECKMANN KG. LEHRTE, HANNOVER, DE, Bd. 34, Nr. 6, 1. Juni 1979 (1979-06-01), Seiten 282-286, XP000577031 ISSN: 0023-8082 * das ganze Dokument *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B50G A01D B50K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschließdatum der Recherche <b>11. Dezember 2003</b>	Prüfer <b>Bolte, U</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument A: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übernehmendes Dokument	
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichttechnische Offenbarung P: Zwischenliteratur			

EPO FORM 1803 20.02.99 (C2)

BEST AVAILABLE COPY

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 60 12 7634

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

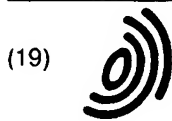
11-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0010019	A	16-04-1980	FR	2437311 A1	25-04-1980
			FR	2445238 A2	25-07-1980
			EP	0010019 A1	16-04-1980
DE 696526	C	23-09-1940	GB	434553 A	05-09-1935
			BE	409569 A	
			CH	183092 A	15-03-1936
			FR	803320 A	28-09-1936
			NL	42329 C	
DE 1987465	B	18-08-1950	KEINE		
US 5865444	A	02-02-1999	KEINE		

BPO FORM 10461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/92

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 114 741 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
11.07.2001 Patentblatt 2001/28

(51) Int Cl.7: **B60G 17/00, B60G 3/14,  
B60G 1/00, A01D 75/28,  
B60K 17/32**

(21) Anmeldenummer: **00127634.4**

(22) Anmeldetag: **16.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Welgelt, Horst, Dr.**  
**33332 Gütersloh (DE)**

(74) Vertreter: **Weeg, Thomas**  
**Claas KGaA,**  
**Münsterstrasse 33**  
**33428 Harsewinkel (DE)**

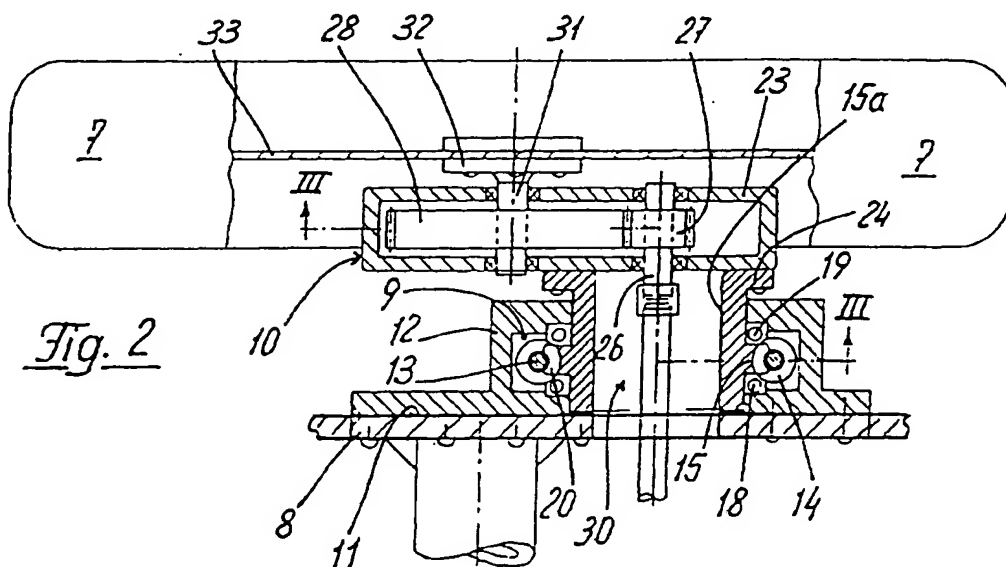
(30) Priorität: **04.01.2000 DE 10000144**

(71) Anmelder: **CLAAS Selbstfahrende  
Erntemaschinen GmbH**  
**33428 Harsewinkel (DE)**

(54) **Einrichtung zum hangabhängigen Verstellen der Laufräder eines Arbeitsfahrzeuges**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum hangabhängigen Verstellen der Laufräder eines Arbeitsfahrzeuges, insbesondere für selbstfahrende Erntemaschinen, wie Mähdrescher oder sonstige Land-, Bau- und Forstmaschinen mit angetriebenen und in vertikaler Richtung schwenkbaren Laufrädern. Die wesentlichen Merkmale der Erfindung bestehen darin, dass die Verstelleinrichtung für die Laufräder (7) als

Schneckengetriebe (9) ausgebildet ist, wobei das feststehende Getriebegehäuse (12) des Schneckengetriebes (9) mit dem Maschinenrahmen (8) und das drehbare Schneckenrad (15) mit dem Gehäuse (23) des Radträgers (10) so verbunden ist, dass die Drehachse (25) des Schneckenrades (15) koaxial zur Eingangswelle (26) des Radträgers (10) verläuft. Das Schneckenrad (15) ist über Momentenlager (18, 19) am Getriebegehäuse (12) drehbar gelagert.



*Fig. 2*

EP 1 114 741 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum hangabhängigen Verstellen der Laufräder eines Arbeitsfahrzeuges, insbesondere für selbstfahrende Erntemaschinen, wie Mähdrescher oder sonstige Land-, Bau- und Forstmaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Um auch beim Einsatz dieser Fahrzeuge in Hanglagen eine waagerechte Lage der maschineninternen Arbeitsvorrichtungen zu erreichen, sind bereits verschiedene, zumeist hydraulisch betätigte Verstellvorrichtungen für die schwenkbar angeordneten Laufräder bekannt.

[0003] So ist beispielsweise in der EP 0 698 338 B1 eine Erntemaschine mit Seitenhangausgleich beschrieben, bei der eine Schwenkvorrichtung mit einem zweischenkigen Schwenkarm vorgesehen ist, dessen erster Schenkel von einem als Büchse ausgebildeten Rahmen schwenkbar getragen wird und dessen zweiter Schenkel mit dem Radgetriebe des Laufrades verbunden ist. Zwischen dem Schwenkarm und dem Rahmen ist eine Stellvorrichtung angeordnet, die über einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder betätigt wird. Die Stellvorrichtung erstreckt sich im Wesentlichen in horizontaler Richtung unterhalb der Schwenkachse des ersten Schenkels. Der Hydraulikzylinder wird entsprechend der jeweiligen Hanglage von einer Steuervorrichtung beaufschlagt. Mittels der Stellvorrichtung ist das Radgetriebe mit dem damit verbundenen Laufrad in vertikaler Richtung schwenkbar, so dass die Erntemaschine innerhalb bestimmter Grenzen in einer waagerechten Lage gehalten werden kann. Nachteilig bei dieser Ausführung ist die kostenaufwendige Bauweise sowie der erforderliche große Bauraumbedarf im Fahrwerksbereich durch die weit ausladende hydraulische Stellvorrichtung. Ferner sind die Verstellvorrichtungen, durch ihre Unterbringung in Nähe der Laufräder extrem großen Schmutzbelastungen ausgesetzt, was insbesondere bei hydraulischen Stelleinrichtungen dazu führt, dass die Kolbenstangengleitflächen sowie sonstige Dreh- und Schwenkverbindungen in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn keine aufwendigen Schutzeinrichtungen zusätzlich angebracht werden.

[0004] Desweiteren ist aus der EP 0 864 250 A1 eine Antriebsachse für Mähdrescher mit einem Hangaussgleich bekannt. Hierbei sind an den Radträgern der Laufräder Hohlwellenstücke befestigt, die in Lagern des Achstragkörpers geführt sind. Zwischen einer Konsole am Achstragkörper und einem Lagerzapfen am Radgetriebe ist ein Hydraulikzylinder angeordnet. Durch die Bewegung der Kolbenstangen der Hydraulikzylinder werden die Radgetriebe mit dem daran befestigten Laufrädern um die Längsachse der Hohlwellenstücke in den Lagern je nach Neigung des Mähdreschers gegenseitig geschwenkt und bewirken so dessen horizontale Lage, soweit es die kinematischen Verhältnisse der Vorrichtung zulassen. Auch bei dieser Ausführung treten

die gleichen Nachteile wie bei der bereits genannten Ausgleichseinrichtung nach der EP 0 698 338 B1 auf.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die sich aus dem bekannten Stand der Technik ergebenden Nachteile möglichst zu vermeiden.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 genannten Merkmale gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den nachgeordneten Ansprüchen.

[0007] Durch die kompakte und bauraumsparende Ausführung der Verstellvorrichtung treten im Vergleich zu herkömmlichen Einrichtungen keine Behinderungen und Einschränkungen im Fahrwerks- beziehungsweise Dreschwerksbereich auf, so dass auch keine Überschreitung der im Straßenverkehr zulässigen Transportbreite sowie keine Verringerung der Maschinenkapazität durch eine eingeschränkte Breite der Arbeitsvorrichtungen auftritt. Infolge der Vergrößerung des möglichen Schwenkbereiches der Laufräder werden die Einsatzgrenzen der Maschinen auf größere Hangneigungen erweitert. Desweiteren ergibt sich durch die einfache kompaktere Bauweise ein geringerer Herstellungsaufwand sowie eine erhöhte funktionelle Zuverlässigkeit auch bei auftretenden hohen Belastungen unter starker Schmutzeinwirkung. Beim Einsatz mehrerer Schnecken am Umfang des Schneckenrades kann die Belastung der einzelnen, tragenden Bauteile sowie deren Verschleiß erheblich verringert werden.

[0008] Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Figur 1 den vorderen Bereich eines Mähdreschers mit der Verstellvorrichtung für die Laufräder;  
 Figur 2 den Schnitt II - II nach Figur 1;  
 Figur 3 den Schnitt III - III nach Figur 2.  
 Figur 4 einen Ausschnitt aus der Figur 3 in abgewandelter Form

[0009] Der in der Figur 1 schematisch dargestellte vordere Bereich eines selbstfahrenden Mähdreschers 1 ist in bekannter Weise, unter anderem mit einem Schneidwerk 2, einem Einzugskanal 3, einer Fahrerkabine 4 und einem Korntank 5 mit Abtankschnecke 6 ausgerüstet. Die weiterhin vorhandene Dresch- und Reinigungseinrichtung sowie die zugeordneten Antriebsmittel sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Um auch beim Ernteeinsatz in Hanglagen eine optimale Auslastung der Maschinenkapazität mit geringen Körnerverlusten zu erreichen, ist eine möglichst waagerechte Lage der Zuführ-, Dresch- und Reinigungseinrichtung erforderlich. Zu diesem Zweck sind die vorderen angetriebenen Laufräder 7 in vertikaler Richtung schwenkbar angeordnet, so dass sich der Maschinenrahmen 8 des Mähdreschers 1 unabhängig von der jeweiligen Hanglage stets in einer waagerechten Lage befindet. Das Schwenken der Laufräder 7 erfolgt dabei über ein

Schneckengetriebe 9, das zwischen dem Maschinenrahmen 8 und einem Radträger 10 des Laufrades 7 angeordnet ist. Zwischen dem Maschinenrahmen 8 und dem feststehenden Getriebegehäuse 12 können stoßdämpfende Elemente 34 angebracht sein. Der Antriebsverlauf für die Übertragung der Schwenkbewegung vom Schneckengetriebe 9 zum Laufrad 7 ist in den Figuren 2 und 3 dargestellt. An einer seitlichen Befestigungsfläche 11 des Maschinenrahmens 8 ist im Bereich gegenüber dem Laufrad 7 das Getriebegehäuse 12 des Schneckengetriebes 9 lösbar befestigt. In dem Getriebegehäuse 12 sind zwei, in diesem Fall vertikal verlaufende Schnecken 13, 14 und ein Schneckenrad 15 mit einer integrierten Hülse 15a drehbar angeordnet. Die Schnecken 13, 14 sind an ihren beiden Enden gelagert. Die zugehörigen Lager 16, 17 sind an der Wandung des Getriebegehäuses 12 angebracht. Das Schneckenrad 15 ist am Getriebegehäuse 12 durch zwei hochbelastbare Momentenlager 18, 19, die jeweils seitlich unmittelbar neben der Verzahnung 20 des Schneckenrades 15 angeordnet sind, drehbar gelagert. Die Momentenlager 18, 19 nehmen jeweils Axial- und Radialkräfte als auch Momente auf. Die zylindrischen Schnecken 13, 14 stehen mit ihren Schnecken-zähnen 21 mit der Verzahnung 20 des Schneckenrades 15 in Eingriff und bewegen dieses entsprechend der jeweiligen Drehrichtung. Der Antrieb jeder einzelnen Schnecke 13, 14 erfolgt beispielsweise über einen drehrichtungsumkehrbaren hydraulischen oder elektrischen Antriebsmotor 22, der mit dem Wellenkern der Schnecke 13, 14 verbunden ist. Entsprechend der Größe des zu übertragenden Drehmomentes sind eine oder mehrere angetriebene Schnecken 13, 14 am Umfang des Schneckenrades 15 angeordnet, auf das sie gemeinsam einwirken. Die Verwendung mehrerer Schnecken 13, 14 verringert die Spitzenlasten, die auf die Schnecken 13, 14 und die Zähne des Schneckenrades 15 einwirken. Dadurch können die belasteten Teile kleiner und schwächer ausgelegt werden, und der Verschleiß in den hochbelasteten Zonen ist geringer. Bei Erntemaschinen leichterer Bauart ist es ausreichend, das Schneckenrad 15 mit nur einer Schnecke anzutreiben. Das Schneckenrad 15 kann dann alternativ durch ein sogenanntes Schneckenradsegment 36 (Fig.4) ersetzt werden. Um dennoch auftretende Stoßbelastungen auf das Getriebe 9 aufzufangen, ist eine jede der Schnecken 13, 14 beidseitig ihrer Schneckenwindungen 21 über stoßdämpfende Elemente 34 gegenüber dem Getriebegehäuse 12 abgestützt. Die Drehbewegung des Schneckenrades 15 wird auf das Gehäuse 23 des Radträgers 10 übertragen. Hierzu ist zwischen einem Flansch 24 der Hülse 15a des Schneckenrades 15 und dem Gehäuse 23 des Radträgers 10 eine lösbare Schraubverbindung vorhanden. Der Radträger 10 enthält zwei Stirnräder 27, 28, die eine Drehzahlumsetzung zwischen einer nicht dargestellten Antriebsquelle und dem Laufrad 7 ermöglichen. Die Antriebsquelle ist über eine Welle 29, die durch den Innenraum 30 der Hülse 15a verläuft, mit der Eingangs-

welle 26 des Radträgers 10 verbunden. Die Eingangswelle 26 des Radträgers 10 verläuft parallelachsig zu dessen Ausgangswelle 31. Über die Ausgangswelle 31 und einen Wellenflansch 32 ist die Radscheibe 33 des Laufrades 7 mit dem Radträger 10 verbunden. Entsprechend der jeweiligen Drehrichtung des Schneckenrades 15 wird der Radträger 10 mit dem Laufrad 7 in Bezug auf den Maschinenrahmen 8 jeweils nach der vorhandenen Hangneigung nach oben oder unten um die als Schwenkachse dienende Eingangswelle 26 des Radträgers 10 verschwenkt. In der Figur 1 sind verschiedene Schwenkstellungen der Laufräder 7 durch Strich-Punkt-Linien dargestellt.

[0010] Der Schwenkbereich des Radträgers 10 ist durch Endanschläge beziehungsweise Endscharter 35 begrenzt, die auf die Verstellereinrichtung einwirken. Die Stelleinrichtung wird vorzugsweise über einen Hydraulikschaltkreis betätigt. Von einem Regelkreis wird die seitliche Neigung des Mähdreschers 1 erfaßt und daraus ein Ausgangssignal gebildet, das durch die jeweils erforderliche Betätigung des Schneckengetriebes 9 den Hangaussgleich ermöglicht und dadurch den Mähdrescher 1 in der waagerechten Lage hält.

#### 25 Bezugszeichenliste

#### [0011]

- |       |                    |
|-------|--------------------|
| 1 -   | Mähdrescher        |
| 2 -   | Schneidwerk        |
| 3 -   | Einzugskanal       |
| 4 -   | Fahrerkabine       |
| 5 -   | Korntank           |
| 6 -   | Abtankschnecke     |
| 7 -   | Laufräder          |
| 8 -   | Maschinenrahmen    |
| 9 -   | Schneckengetriebe  |
| 10 -  | Radträger          |
| 11 -  | Befestigungsfläche |
| 12 -  | Getriebegehäuse    |
| 13 -  | Schnecke           |
| 14 -  | Schnecke           |
| 15 -  | Schneckenrad       |
| 15a - | Hülse              |
| 16 -  | Lager              |
| 17 -  | Lager              |
| 18 -  | Momentenlager      |
| 19 -  | Momentenlager      |
| 20 -  | Verzahnung         |
| 21 -  | Schnecken-zähne    |
| 22 -  | Wellenansatz       |
| 23 -  | Gehäuse            |
| 24 -  | Flansch            |
| 25 -  | Drehachse          |
| 26 -  | Eingangswelle      |
| 27 -  | Stirnräder         |
| 28 -  | Stirnräder         |
| 29 -  | Welle              |

BEST AVAILABLE COPY